

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

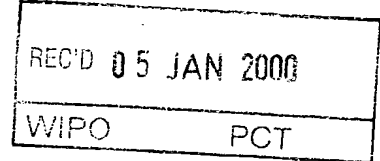
Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)



**Bescheinigung**

*EJW*

*DE 99/3214*

Die Siemens Aktiengesellschaft in München/Deutschland hat eine Gebrauchsmusteranmeldung unter der Bezeichnung

"Leitungsabschlußvorrichtung für eine Teilnehmeranschlußleitung"

am 21. August 1999 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Gebrauchsmusteranmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig die Symbole H 04 M und H 04 B der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 8. Dezember 1999

**Deutsches Patent- und Markenamt**

**Der Präsident**

Im Auftrag

Zeichen: 299 14 706.1

Waasmaier

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

---

99 14 706.1 vom 21.8.99

1

## Beschreibung

Leitungsabschlußvorrichtung für eine Teilnehmeranschlußleitung

5

Die Erfindung betrifft eine Leitungsabschlußvorrichtung für eine Teilnehmeranschlußleitung nach dem Oberbegriff des Schutzanspruchs 1.

- 10 Über einen analogen Teilnehmeranschluß im Telefonnetz erfolgt die Sprachübertragung analog. Während bei der herkömmlichen Sprachübertragung, dem sogenannten POTS (Plain Old Telephone System), nur ein relativ schmales Frequenzband, das sogenannte Sprachband zur Sprachübertragung verwendet werden konnte,
- 15 erfolgt bei neueren ISDN-Systemen die Sprachübertragung über ein relativ breites Frequenzband.

- Bei den xDSL-Übertragungsverfahren (xDSL = x-digital Subscriber Line) werden im Telefonnetz auch die Frequenzbereiche
- 20 oberhalb des Sprachbandes breitbandig zur Datenübertragung genutzt. Unter xDSL-Übertragungsverfahren fallen HDSL (High Bit Rate Digital Subscriber Line), ADSL (Symmetric digital Subscriber Line) und VDSL (Very High Speed Digital Subscriber Line) verstanden. Die xDSL-Übertragungsverfahren werden als Breitband-Netzwerkzugang bezeichnet und umfassen alle Übertragungsverfahren über das Telefonnetz, die eine höhere Datenübertragungsrate zwischen einem Teilnehmer und der Vermittlungsstelle als die mit Sprachbandmodems erreichbare Datenübertragungsrate ermöglichen. Dazu wird bei den xDSL-

- 
- 30 Übertragungsverfahren ein sogenanntes xDSL-Datensignal, daß ein für das xDSL-Übertragungsverfahren kodierte digitales Signal bezeichnet, in einem vom Sprachband getrennten höheren Frequenzband übertragen. Die xDSL-Übertragungsverfahren können theoretisch die gesamte, oberhalb des Sprachbandes zur
- 35 Verfügung stehende Bandbreite der Kupferdoppelader nutzen und erreichen Datenübertragungsraten im Mbps-Bereich.

Trotz der getrennten Übertragung von Sprache und Daten in unterschiedlichen Frequenzbereichen bei den xDSL-Übertragungsverfahren können Nebenfrequenzen aus dem Sprachband in das Datenband und umgekehrt gelangen. Insbesondere  
5 Steuersignale im Sprachbereich, wie beispielsweise Rufsignale oder Gebührenimpulse, können Störungen im Datenband hervorrufen und die Datenübertragung unterbrechen oder ganz abbrechen. Um solche Störungen zu vermeiden, muß das Sprachband und das Datenband vor der weiteren Verarbeitung getrennt werden.  
10

Die vorliegende Erfindung betrifft insbesondere das sendeseitige Zusammenführen und das empfangsseitige Trennen von zwei oder mehreren, in getrennten Frequenzbereichen liegenden Signalströmen unterschiedlicher Übertragungsverfahren, insbesondere  
15 ADSL und ISDN, zur Übertragung auf dem gleichen Übertragungsmedium, beispielsweise einer Teilnehmeranschlußleitung.

20 Bei derzeitigen Leitungsabschlußleitungen für Teilnehmeranschlußleitungen werden die einzelnen Signalströme in jeweils eigenen Transceivereinheiten behandelt. Das Zusammenführen bzw. Trennen der Signalströme erfolgt durch sogenannte Splitter-Schaltungen, die die Teilnehmeranschlußleitungen auf beiden  
25 Seiten terminieren und jeweils ein Interface für die Signalströme der einzelnen Übertragungsverfahren bereitstellen. Gattungsgemäße Splitter-Schaltungen nach dem Stand der Technik sind als passive analoge Filter ausgebildet. Für die  
~~Transceiver zum Erzeugen und Empfangen der Signalströme sind~~  
30 diese Splittermodule im Idealfall transparent. Tatsächlich jedoch beeinträchtigen diese Splittermodule das Übertragungsverhalten der einzelnen Dienste bzw. der Übertragungsverfahren beträchtlich, da die Filterfrequenzgänge nie mit einem  
idealen Frequenz- und Phasengang realisiert werden können,  
35 d.h. die Frequenzbereiche können praktisch nicht vollkommen rückwirkungsfrei getrennt werden. Bei einem gemeinsamen Betrieb von ADSL und ISDN tritt dadurch typischerweise eine

Verringerung der ISDN-Reichweite auf, wohingegen der ADSL-Dienst eine geringere Datenrate bei gleicher Leitungslänge erreicht. Der Vergleich ist dabei zu einem ausschließlichen Betrieb des jeweiligen Dienstes auf einer Teilnehmeranschluß-  
5 leitung zu sehen.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung daher die technische Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Leitungsabschlußvorrichtung für eine Teilnehme-  
10 ranschlußleitung bereitzustellen, die insbesondere für ISDN-Sprachübertragung und ADSL-Datenübertragung eine einfache und an Spezifikationsänderungen anpaßbare Lösung zur Trennung von Sprach- und Datenband bietet.

15 Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine Leitungsabschlußvorrichtung für eine Teilnehmeranschlußleitung mit den Merkmalen des Schutzanspruchs 1 gelöst.

Demgemäß ist eine Leitungsabschlußvorrichtung für eine Teilnehmeranschlußleitung, die breitbandige Signale über nur eine  
20 -Teilnehmeranschlußleitung sendet und empfängt, wobei sich ein breitbandiges Signal auf einem breitbandigen niederfrequenten Sprachsignal (ISDN) und einem breitbandigen niederfrequenten Datensignal (ADSL) zusammensetzt und sich die Frequenzbänder des Sprachsignals und des Datensignals nicht  
5 überschneiden und wobei eine digitale Frequenzweiche vorgesehen ist, die das niederfrequente Sprachsignal und das höherfrequente Datensignal voneinander trennt und wobei die digitale Frequenzweiche im Digitalteil der Leitungsabschlußvor-  
30 richtung angeordnet ist.

Eine vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergibt sich aus dem einzigen Unteranspruch.

35 Der besondere Vorteil der Erfindung liegt also in der Verschiebung der Splitterfunktionalität aus dem analogen Bereich in den digitalen Bereich. Dies wird durch einen taktsynchro-

nen Betrieb der einzelnen Übertragungsverfahren, die sich die Teilnehmeranschlußleitung teilen, ermöglicht. Weiterhin werden durch eine geeignete frequenzabhängige Außenbeschaltung des analogen Front-Ends die unterschiedlichen Impedanzanforderungen über den gesamten relevanten Frequenzbereich realisiert. Eine weitere Möglichkeit zur Realisierung des geforderten Impedanzverlaufs des Leitungsinterfaces besteht in der Verwendung von Impedanzsyntheseschleifen im analogen Front-End.

Durch die Verschiebung der Splitterfunktionalität vom analogen in den digitalen Bereich der Transceiver, sind die Transceiverschaltungen der einzelnen Übertragungsverfahren nicht mehr vollständig unabhängig voneinander. Sie verwenden unter anderem ein gemeinsames analoges Front-End. Das gemeinsame Sende-/Empfangssignal wird in einem digitalen Splittermodul durch Anwendung digitaler Filteralgorithmen frequenzmäßig zusammengeführt bzw. getrennt. Dabei ist zu beachten, daß die Sample-Raten der Einzelströme am Summationspunkt bzw. bei der Auftrennung gleich sein müssen. Dies wird durch Samplerraten-Adaptionsstufen sowie eine Taktsynchronisationseinheit in den digitalen Splittermodulen erreicht.

Die Verwendung eines digitalen Splittermoduls kann in den Systemen auf beiden Seiten der Teilnehmeranschlußleitung erfolgen, d.h. sowohl auf der Teilnehmerseite als auch auf der Netzwerkseite.

---

Durch die erfindungsgemäße Leitungsabschlußvorrichtung mit

Trennung von Daten- und Sprachband im Digitalteil werden folgende Vorteile erzielt:

- Die Erfindung erlaubt es, das analoge Splittermodul durch ein digitales Splittermodul zu ersetzen. Das digitale Splittermodul kann in einem einzigen integrierten Schaltkreis (IC)- gleichzeitig für mehrere Kanäle pro Chip - realisiert werden. Der Aufbau eines passiven analogen



5 Splitters benötigt dagegen einen erheblichen Platzbedarf, da Spulen und Kondensatoren mit zum Teil hohen Anforderungen an Spannungsfestigkeit und Bauteiltoleranz verwendet werden müssen. Die Kosten unterscheiden sich je nach Ausführung um ein Mehrfaches zu Ungunsten der analogen Lösung.

- 10 • Für alle Übertragungsverfahren, die sich eine Teilnehmeranschlußleitung teilen, wird vorteilhafterweise nur ein einziges gemeinsames analoges Front-End benötigt, während bei den heutigen Lösungen in jedem Transceiver ein analoges Front-End enthalten sein muß. Daraus resultiert eine signifikante Kostenreduktion.
- 15 • Die Charakteristika digitaler Filter können wesentlich strenger Anforderungen hinsichtlich Flankensteilheit und minimaler Gruppenlaufzeitverzerrungen Genüge leisten. Ein System mit digitalem Splitter kann daher derart optimiert werden, daß es geringeren Performance-Einbußen unterliegt als ein vergleichbares System mit analogem Splitter. Ferner erweist sich die Schaltung auch in Hinblick auf die EMV-Abstrahlung verursacht durch allzu steile Taktflanken als vorteilhafter.
- 20 • Ein Übersprechen zwischen den einzelnen Übertragungsverfahren durch eine unzureichende Außenbanddämpfung kann durch den Einsatz von Echocanceller-Modulen in digitalen Splittermodulen deutlich vermindert werden. Dies führt zu einer weiteren Verminderung der Performance-Einbußen, die
- 30 beim gemeinsamen Betrieb mehrerer Übertragungsverfahren auf der gleichen Teilnehmeranschlußleitung entstehen können.
- 35 • Durch die erfindungsgemäße Taktsynchronisation kommen zusätzliche Dienste, wie beispielsweise das sogenannte „Voice over IP“, im ADSL-Service ohne weitere Taktsynchronisation aus.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der in den Figuren der Zeichnung angegebenen Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigt dabei:

5

Figur 1 die Prinzipschaltung der erfindungsgemäßen Leitungsabschlußvorrichtung mit einem digitalen Splitter für ISDN und ADSL;

10

Figur 2 die Architektur eines vorteilhaften Ausführungsbeispiels eines digitalen ISDN-Splitters.

15

Figur 1 zeigt die Prinzipschaltung einer Leitungsabschlußvorrichtung für eine Teilnehmeranschlußleitung mit einem digitalen Splitter, der insbesondere zur Auftrennung des ISDN-Sprachbandes und des ADSL-Datenbandes geeignet ist.

20

Die Leitungsabschlußvorrichtung ist über zwei Kupferdrähte a, b mit dem Telefonnetzwerk 1 verbunden. Über diese Kupferdoppeladern des POTS (Plain Old Telephone System) werden Sprach- und Datensignale über einen ISDN/ADSL-Übertrager 2 in die Leitungsabschlußvorrichtung eingekoppelt. Dieser Übertrager 2 ist über eine Leitungstreiberschaltung 3 (Line Driver) und einem Codec 4 mit einer digitalen ISDN-Splitterschaltung 5 (DISC = Digital ISDN Splitter Circuit) verbunden. Der ISDN/ADSL-Übertrager 2, die Leitungstreiberschaltung 3 und der Codec 4 bilden dabei die gemeinsame Frontend-Schnittstelle 6 der Leitungsabschlußvorrichtung. Die ISDN-Splitterschaltung 5 enthält dabei Mittel zum Auftrennen der

30

ADSL-Daten und der ISDN-Sprachdaten.

35

Zu diesem Zweck ist ein Hochpaßfilter 6 im ADSL-Pfad 7 und ein Tiefpaßfilter 8 im ISDN-Pfad 9 vorgesehen. Ferner ist ein ADSL-Transceiver-Modul 10 zwischen der ISDN-Splitterschaltung 5 und der ADSL-Datenschnittstelle 11 angeordnet. Darüber hinaus ist ein ISDN-Transceiver-Modul 12 zwischen der ISDN-Splitterschaltung 5 und der PCM-Schnittstelle 13 vorgesehen.

Figur 2 zeigt die Architektur der erfindungsgemäßen ISDN-Splitterschaltung entsprechend Figur 1.

5 Die Schnittstelle des analogen Frontends 20 ist hierbei mit der ADSL-Schnittstelle 21 jeweils über einen Upstream-Signalpfad 22 und einem Downstream-Signalpfad 23 verbunden. In jedem dieser Signalpfade ist dabei mindestens ein ADSL-Hochpaßfilter 24, 25, 26 geschaltet. Zusätzlich ist ein sogenannte Echo Canceller 27 zwischen den beiden ADSL-Signalpfaden vorgesehen.

15 Ferner sind die beiden ADSL-Signalpfade 22, 23 jeweils über einen Tiefpaßfilter 28, 29 mit der ISDN-Schnittstelle 30 verbunden. Dabei ist der Tiefpaßfilter 28, der zwischen ISDN-Schnittstelle 30 und ADSL-Upstream-Signalpfad 22 abgeordnet ist, mit einem Abtastraten Dezimator zur Verringerung der Pulsfrequenz versehen. Umgekehrt ist der Tiefpaßfilter 29, der zwischen der ISDN-Schnittstelle 30 und dem ADSL-Downstream-Signalpfad 23 angeordnet ist, mit einem Abtastraten-Interpolator versehen.

20 Zusätzlich weist die erfindungsgemäße ISDN-Splitterschaltung 5 auch eine Schnittstelle 31 zur Takteinkopplung und eine Schnittstelle 32 zur Steuersignaleinkopplung auf.

Die vorliegende Erfindung eignet sich insbesondere für solche Leitungsabschlußvorrichtungen, die geeignet sind ADSL über ISDN-Dienste, wie sie von verschiedenen Netzbetreibern wie  
30 der Deutschen Telekom angeboten werden, zu realisieren.

## Schutzansprüche

1. Leitungsabschlußvorrichtung für eine Teilnehmeranschlußleitung, die breitbandige Signale über nur eine Teilnehmeranschlußleitung sendet und empfängt, wobei sich ein breitbandiges Signal aus einem breitbandigen niederfrequenten Sprachsignal (ISDN) und einem breitbandigen höherfrequenten Datensignal (ADSL) zusammensetzt und sich die Frequenzbänder des Sprachsignals und des Datensignals nicht überschneiden, dadurch gekennzeichnet, daß eine digitale Frequenzweiche vorgesehen ist, die das niederfrequente Sprachsignal und das höherfrequente Datensignal voneinander trennt, und daß die digitale Frequenzweiche im Digitalteil der Leitungsabschlußvorrichtung angeordnet ist.
2. Leitungsabschlußvorrichtung für eine Teilnehmeranschlußleitung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das breitbandige niederfrequente Sprachsignal ein ISDN-Sprachsignal ist und das breitbandige höherfrequente Datensignal ein ADSL-Datensignal ist.

## Zusammenfassung

Leitungsabschlußvorrichtung für eine Teilnehmeranschlußleitung

5

Die Erfindung betrifft eine Leitungsabschlußvorrichtung für eine Teilnehmeranschlußleitung, die eine digitale Frequenzweiche im Digitalteil der Leitungsabschlußvorrichtung aufweist. Diese digitale Frequenzweiche ist in der Lage, ein über eine Teilnehmeranschlußleitung eingekoppeltes niederfrequentes Sprachsignal und höherfrequentes Datensignal voneinander zu trennen. Die Leitungsabschlußvorrichtung ist insbesondere geeignet zur Trennung eines ISDN-Sprachsignals und eines ADSL-Datensignals.

10

15

Figur 1

---

## Bezugszeichenliste

a, b	Kupferdrähte
1	Telefonnetzwerk
2	ISDN/ADSL-Übertrager
3	Leitungstreiberschaltung (Line Driver)
4	Codec
5	Digitale ISDN-Splitterschaltung, Frequenzweiche
6	Hochpaßfilter
7	ADSL-Signalpfad
8	Tiefpaßfilter
9	ISDN-Signalpfad
10	ADSL-Transceiver-Modul
11	ADSL-Datenschnittstelle
12	ISDN-Transceiver-Modul
13	PCM-Schnittstelle
14	analoges Frontend
15	ADSL-Schnittstelle
16	Upstream-Signalpfad
17	Downstream-Signalpfad
24, 25, 26	ADSL-Hochpaßfilter
27	Echo-Canceller
28, 29	Tiefpaßfilter
30	ISDN-Schnittstelle
31	Schnittstelle zur Takteinkopplung
32	Schnittstelle zur Steuersignaleinkopplung

---

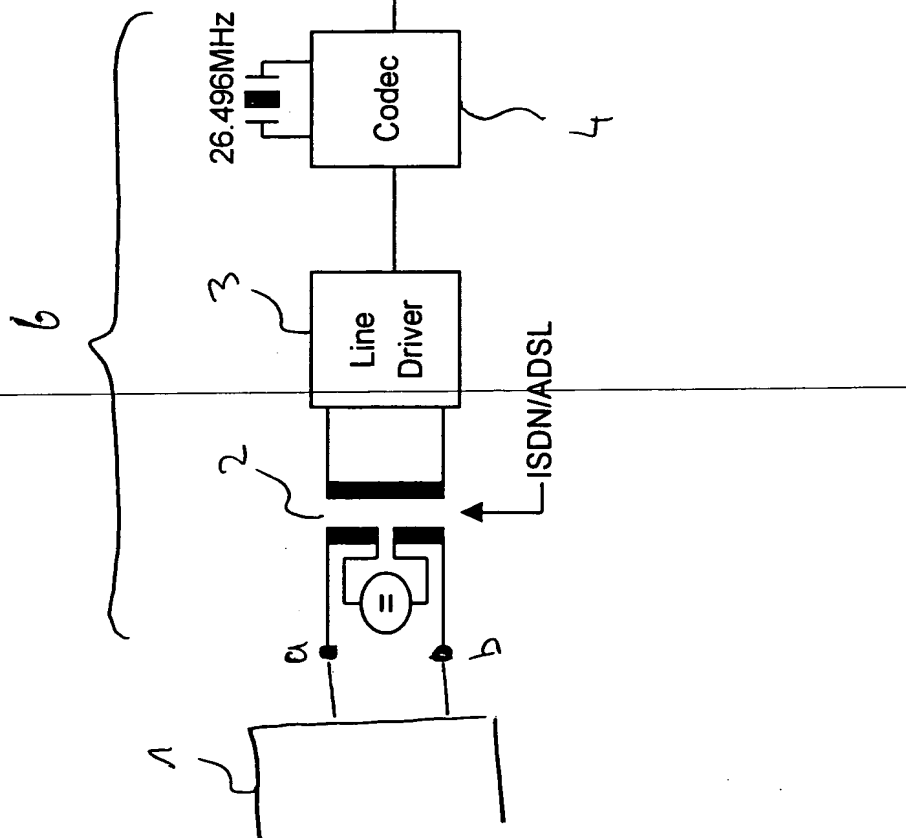
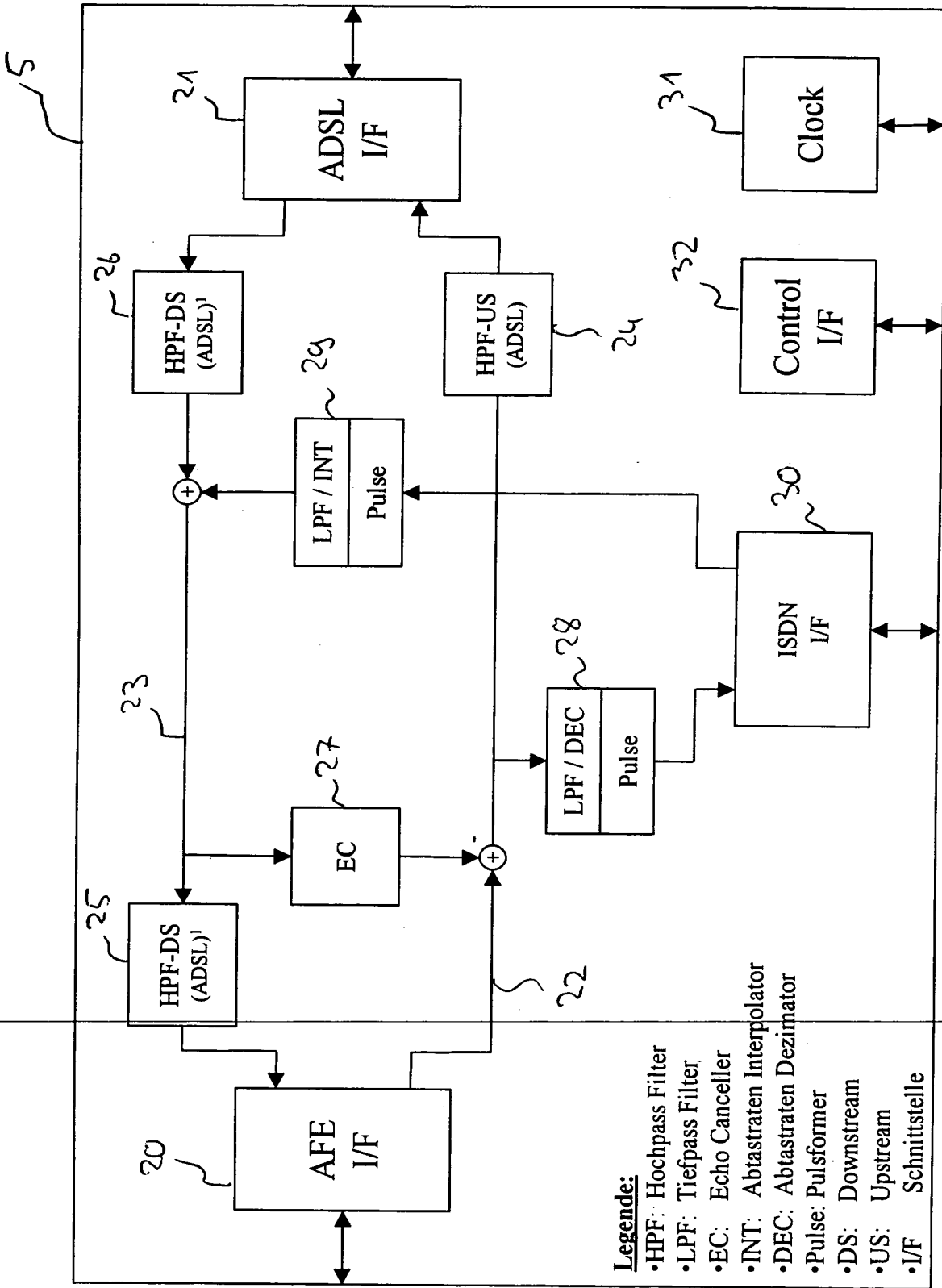


Figure 1



Figur 2